





Safety switch with first and second input switches which initiate electronic timers

Patent number: DE10009707
Publication date: 2001-09-06
Inventor: EHRLICH GERHARD (DE); KAUFMANN BORIS (DE)
Applicant: PILZ GMBH & CO (DE)
Classification:
 - international: **H01H19/00; H01H47/00; H01H19/00; H01H47/00;**
 (IPC1-7): H01H3/02; H01H1/12
 - european: H01H19/00B
Application number: DE20001009707 20000229
Priority number(s): DE20001009707 20000229

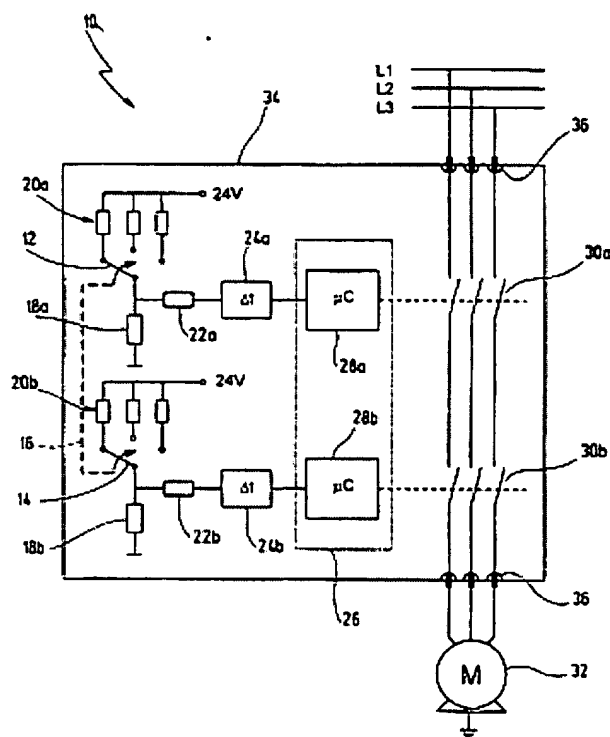
Also published as:

 WO0165577 (A1)
 US6825579 (B2)
 US2003057069 (A1)
 EP1259969 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10009707

Two switches (12,14) are operated in common by control devices, e.g. an emergency push button. These in turn control timer devices (24a,24b) the time being set according to which switch contact is closed. The timers initiate controllers (28a,28b) which trip power supply switches (30a,30b). All are housed in a common cabinet (36) with the switches arranged in one plane



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE LEFT BLANK

03P 06054



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 09 707 A 1**

⑤① Int. Cl.7:
H 01 H 3/02
H 01 H 1/12

⑲ Aktenzeichen: 100 09 707.3
⑳ Anmeldetag: 29. 2. 2000
㉑ Offenlegungstag: 6. 9. 2001

DE 100 09 707 A 1

⑦① Anmelder:
Pilz GmbH & Co., 73760 Ostfildern, DE

⑦④ Vertreter:
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil, 70178 Stuttgart

⑦② Erfinder:
Ehrlich, Gerhard, 73262 Reichenbach, DE;
Kaufmann, Boris, 70597 Stuttgart, DE

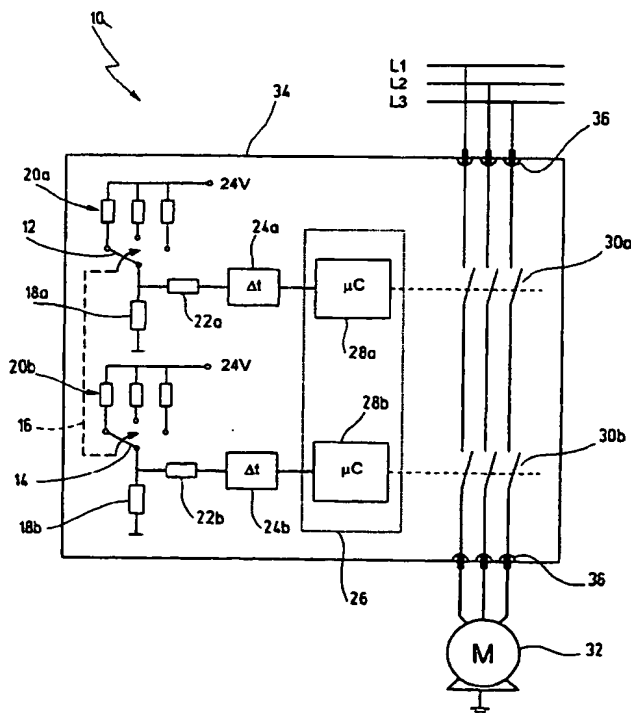
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE-PS 10 59 536

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Sicherheitschaltvorrichtung mit einem ersten und einem zweiten Eingangsschalter

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitschaltvorrichtung (10) mit einem ersten (12) und einem zweiten (14) Eingangsschalter, deren jeweilige Schaltstellungen redundant zueinander eine eingangsseitige Stellgröße (Δt) definieren. Die Sicherheitschaltvorrichtung (10) weist ferner zumindest einen Ausgangsschaltkontakt (30a, 30b) auf, der in einem Ausgangskreis angeordnet ist. Des weiteren ist eine Auswerte- und Steuereinheit (26) vorhanden, die in Abhängigkeit von der definierten Stellgröße (Δt) den zumindest einen Ausgangsschaltkontakt (30a, 30b) ansteuert. Dabei sind Schaltkontakte des ersten (12) und des zweiten (14) Eingangsschalters hinsichtlich ihrer Schaltstellung über ein gemeinsames Stellglied (16) miteinander verkoppelt. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkontakte des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters räumlich in einer Ebene angeordnet sind (Fig. 1).



DE 100 09 707 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitsschaltvorrichtung mit einem ersten und einem zweiten Eingangsschalter, deren jeweilige Schaltstellungen redundant zueinander eine eingangsseitige Stellgröße definieren, mit zumindest einem Ausgangsschaltkontakt, der in einem Ausgangskreis der Sicherheitsschaltvorrichtung angeordnet ist, und mit einer Auswerte- und Steuereinheit, die in Abhängigkeit von der definierten Stellgröße den zumindest einen Ausgangsschaltkontakt ansteuert, wobei Schaltkontakte des ersten und des zweiten Eingangsschalters hinsichtlich ihrer Schaltstellung über ein gemeinsames Stellglied miteinander verkoppelt sind.

Eine derartige Sicherheitsschaltvorrichtung wird von der Anmelderin der vorliegenden Erfindung unter der Typenbezeichnung PNOZ XV2 vertrieben.

Zu den Sicherheitsschaltvorrichtungen im Sinne der vorliegenden Erfindung gehören sowohl eigenständige Sicherheitsschaltgeräte als auch komplexe Sicherheitssteuerungen, beispielsweise auf der Basis einer sicheren PSS-Steuerung. Derartige Vorrichtungen werden vor allem im industriellen Bereich verwendet, um Schaltvorgänge auf sichere Art und Weise durchzuführen. "Sicher" bedeutet dabei in diesem Zusammenhang, daß die Vorrichtung zumindest die Kategorie 3 der europäischen Norm EN 954-1 erfüllt. Beispielsweise werden derartige Vorrichtungen verwendet, um in Reaktion auf die Betätigung eines Not-Aus-Tasters oder das Öffnen einer Schutztür eine Maschinenanlage, von der eine Gefahr ausgeht, stillzusetzen oder anderweitig in einen gefahrlosen Zustand zu überführen. Da ein Versagen der Vorrichtung in einer solchen Situation eine unmittelbare Gefährdung für Menschen oder auch materielle Werte zur Folge hat, werden hinsichtlich der Fehlersicherheit von Sicherheitsschaltvorrichtungen sehr hohe Anforderungen gestellt. Dies führt zu einem hohen Aufwand verbunden mit hohen Kosten bei der Entwicklung und Fertigung von Sicherheitsschaltvorrichtungen.

Bei der bekannten Sicherheitsschaltvorrichtung ist die eingangsseitige Stellgröße eine Zeitkonstante, die eine Verzögerungszeit beim Abschalten bestimmt. Eine derartige Verzögerungszeit wird beispielsweise benötigt, um beim Abschalten einer Maschinenanlage bewegliche Antriebe kontrolliert in eine sichere Ruheposition verfahren zu können. Die Zeitkonstante wird bei der bekannten Sicherheitsschaltvorrichtung mit Hilfe von zwei zueinander redundanten Drehschaltern eingestellt, die unter- bzw. hintereinander auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind. Dieser Aufbau ist weiter unten anhand Fig. 2 näher erläutert.

Generell kann die einzustellende Stellgröße jedoch jeder für eine Sicherheitsschaltvorrichtung relevante Eingangsparameter sein.

Die bekannte Sicherheitsschaltvorrichtung erfüllt die sicherheitstechnischen Anforderungen der Norm EN 954-1 insbesondere deshalb, weil die beiden Eingangsschalter getrennt voneinander jeweils die gewünschte Zeitkonstante definieren. Aufgrund der sich ergebenden Redundanz kann ein Fehler bei einem der Schalter von der Auswerte- und Steuereinheit zuverlässig erkannt werden. Nachteilig ist jedoch, daß die Fertigung der bekannten Sicherheitsschaltvorrichtung einen hohen mechanischen Aufwand erfordert, was mit entsprechend hohen Kosten verbunden ist. Darüber hinaus benötigt der Aufbau der bekannten Sicherheitsschaltvorrichtung vergleichsweise viel Platz, was eine Miniaturisierung gattungsgemäßer Vorrichtungen verhindert oder zumindest erschwert.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Sicherheitsschaltvorrichtung der eingangs genannten

Art anzugeben, die bei gleichbleibend hohen Sicherheitsanforderungen einfacher und raumsparender aufgebaut ist.

Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Sicherheitsschaltvorrichtung dadurch gelöst, daß die Schaltkontakte des ersten und zweiten Eingangsschalters räumlich in einer Ebene angeordnet sind.

Im Unterschied dazu befinden sich die Schaltkontakte der beiden Eingangsschalter bei der bekannten Sicherheitsschaltvorrichtung in zwei parallel zueinander versetzten Ebenen. Dies hat zur Folge, daß die beiden Eingangsschalter in zwei getrennten Arbeitsschritten in dem Gehäuse der Sicherheitsschaltvorrichtung montiert werden müssen. Demgegenüber können die beiden Eingangsschalter bei der erfindungsgemäßen Sicherheitsschaltvorrichtung in einem einzigen Arbeitsschritt montiert werden. Hierdurch vereinfacht sich die Montage, und die erfindungsgemäße Sicherheitsschaltvorrichtung kann kostengünstiger produziert werden.

Darüber hinaus kann, wie nachfolgend anhand bevorzugter Ausgestaltungen der Erfindung gezeigt wird, der erforderliche Bauraum für die beiden Eingangsschalter beträchtlich verkleinert werden, so daß die erfindungsgemäße Sicherheitsschaltvorrichtung insgesamt kleinbauender realisiert werden kann. Bei alledem ist es jedoch trotzdem möglich, voneinander getrennte und damit zueinander redundante Eingangsschalter zu verwenden. Die geforderte Fehlersicherheit bleibt somit vollständig erhalten.

Die genannte Aufgabe ist daher vollständig gelöst.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung beinhaltet das Stellglied ein gemeinsames Trägerelement, auf dem die Schaltkontakte des ersten und zweiten Eingangsschalters räumlich versetzt zueinander angeordnet sind.

Diese Maßnahme besitzt den Vorteil, daß die Schaltkontakte der beiden Eingangsschalter auf konstruktiv sehr einfache und damit kostengünstige Art und Weise gekoppelt sind. Auf Kupplungen, Getriebe oder andere Maßnahmen zur Übertragung einer Schaltbewegung von dem ersten Eingangsschalter auf den zweiten kann daher verzichtet werden, ohne daß die Gefahr von unterschiedlichen Bediener-einstellung besteht.

In einer weiteren Ausgestaltung der zuvor genannten Maßnahme ist das gemeinsame Trägerelement rotatorisch verstellbar.

Alternativ hierzu ist es auch denkbar, das gemeinsame Trägerelement translatorisch verstellbar zu gestalten. Die bevorzugte Ausgestaltung besitzt demgegenüber vor allem dann einen Vorteil, wenn die beiden Eingangsschalter Mehrstellungsschalter sind, da die vorhandenen Schaltkontakte so raumsparender zueinander und damit kleinbauender angeordnet werden können.

In einer weiteren Ausgestaltung der zuvor genannten Maßnahmen ist das gemeinsame Trägerelement eine Trägerscheibe, auf der die Schaltkontakte des ersten und zweiten Eingangsschalters radial versetzt zueinander angeordnet sind.

Aufgrund dieser Maßnahme können die beiden voneinander getrennten Eingangsschalter besonders kleinbauend und raumsparend in einem gemeinsamen mechanischen Aufbau integriert werden. Zudem vereinfacht sich hierdurch auch die Montage der Eingangsschalter in dem Gehäuse der erfindungsgemäßen Sicherheitsschaltvorrichtung.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind der erste und zweite Eingangsschalter sowie das gemeinsame Stellglied von einem gemeinsamen Schaltergehäuse umhüllt.

Diese Maßnahme besitzt den Vorteil, daß die voneinander getrennten Eingangsschalter ein gemeinsames, in sich redundantes Bauelement bilden, das auf sehr einfache und damit kostengünstige Weise in der erfindungsgemäßen Sicher-

heitsschaltvorrichtung montiert werden kann. Darüber hinaus wird die Fehlersicherheit noch weiter gesteigert, da die Gefahr einer Beschädigung der redundanten Schalteranordnung bei der Montage oder bei einem späteren Eingriff in die Sicherheitsschaltvorrichtung reduziert ist. Zudem ist die sicherheitsrelevante Schalteranordnung auf diese Weise besonders gut gegenüber äußeren Umwelteinflüssen, wie beispielsweise Verschmutzung, geschützt. Auch dies trägt zur Erhöhung der Fehlersicherheit bei.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Schaltkontakte des ersten und zweiten Eingangsschalters Schleifkontakte, die mit Hilfe des Stellgliedes über feststehende Kontaktflächen bewegbar sind.

Diese Maßnahme ermöglicht einen besonders einfachen mechanischen Aufbau, insbesondere wenn die Schaltkontakte auf einem gemeinsamen Trägerelement als Stellglied angeordnet sind.

In einer weiteren Ausgestaltung der zuvor genannten Maßnahme sind die Kontaktflächen auf eine Platine aufgebrachte Leiterbahnstrukturen.

Mit dieser Maßnahme sind die beiden Eingangsschalter auf fehlersichere Art und Weise auch in sehr großen Stückzahlen zu produzieren, was die Kosten für die beiden Eingangsschalter minimiert. Gleichzeitig ist es dabei möglich, durch ein geeignetes Design der Leiterbahnstrukturen Schaltbahnen bereitzustellen, die eine interne Schaltungslogik beinhalten. Infolgedessen können auch komplizierte Schaltungsschemata auf einfache und reproduzierbare Art und Weise realisiert werden. Zudem wird durch die genannte Maßnahme die Fehlersicherheit nochmals gesteigert, da Leiterbahnstrukturen im Betrieb der Vorrichtung keinem oder allenfalls einem äußerst geringen Verschleiß unterliegen, so daß ein nachträglich erst im Betrieb der Vorrichtung auftretender Fehler weitgehend ausgeschlossen ist. Ebenso ist die Gefahr nachträglich auftretender Quer- oder Kurzschlüsse reduziert.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind der erste und zweite Eingangsschalter jeweils Mehrstellungsschalter.

Diese Maßnahme ist besonders einfach in Kombination mit den zuvor genannten Ausgestaltungen der Erfindung zu realisieren. Sie besitzt den Vorteil, daß die erfindungsgemäße Sicherheitsschaltvorrichtung vielfache Einstellmöglichkeiten erhält, wodurch ihr Einsatzspektrum und ihre Adaptierbarkeit verbessert werden. Infolge dessen lassen sich größere Stückzahlen produzieren, die eine Kostenreduktion zur Folge haben.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen der erste und zweite Eingangsschalter eingangsseitige und ausgangsseitige Anschlußkontakte auf, die jeweils in einer Matrixstruktur zueinander angeordnet sind.

Diese Maßnahme besitzt den Vorteil, daß die Anzahl der benötigten Anschlußkontakte für die beiden Eingangsschalter reduziert werden kann, was ebenfalls eine Verkleinerung des erforderlichen Bauraums ermöglicht. Darüber hinaus vereinfacht sich auch hierdurch die Montage.

In einer weiteren Ausgestaltung der zuvor genannten Maßnahme sind die eingangsseitigen Anschlußkontakte des ersten und des zweiten Eingangsschalters miteinander verbunden.

Durch diese Maßnahme wird die Anzahl der erforderlichen Anschlüsse für die beiden Eingangsschalter nochmals reduziert. So ist es aufgrund dieser Maßnahme beispielsweise möglich, 16 zueinander redundante Schaltstellungen, d. h. insgesamt 32 Schaltstellungen, mit nur insgesamt 12 Anschlußkontakten bereitzustellen. Infolgedessen kann der Bauraum der erfindungsgemäßen Anordnung nochmals reduziert und die Montage vereinfacht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Auswerte- und Steuereinheit zweikanalig ausgebildet, wobei ein erster Kanal mit dem ersten Eingangsschalter und ein zweiter Kanal mit dem zweiten Eingangsschalter verbunden ist.

Diese Maßnahme besitzt den Vorteil, daß das Sicherheitsschaltvorrichtung durchgängig redundant ausgelegt ist, wodurch eine besonders hohe Fehlersicherheit erreichbar ist.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Schaltungsaufbau einer erfindungsgemäßen Sicherheitsschaltvorrichtung in Form eines Sicherheitsschaltgerätes;

Fig. 2 ein Sicherheitsschaltgerät, wie es von der Anmelderin der vorliegenden Erfindung vertrieben wird, im Querschnitt;

Fig. 3 das erfindungsgemäße Sicherheitsschaltgerät aus Fig. 1 im Querschnitt;

Fig. 4 eine Eingangsschaltereinheit des Sicherheitsschaltgeräts aus Fig. 3 entlang der Linie IV-IV;

Fig. 5 die Eingangsschaltereinheit des Sicherheitsschaltgeräts aus Fig. 3 entlang der Linie V-V; und

Fig. 6 eine bevorzugte Matrixstruktur, in der eingangsseitige und ausgangsseitige Schaltkontakte von zwei zueinander redundanten Eingangsschaltern angeordnet sind.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Sicherheitsschaltvorrichtung in Form eines Sicherheitsschaltgeräts in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

Das Sicherheitsschaltgerät 10 besitzt zwei zueinander redundante Eingangsschalter 12 und 14, die hinsichtlich ihrer Schaltstellung über ein hier nur schematisch dargestelltes, gemeinsames Stellglied 16 miteinander verkoppelt sind. Die Eingangsschalter 12, 14 sind in identischer Weise in jeweils einen Spannungsteiler eingebunden, der aus jeweils einem Widerstand 18a, 18b sowie jeweils einer Widerstandsgruppe 20a, 20b besteht. Die Widerstandsgruppen 20a, 20b beinhalten im vorliegenden Ausführungsbeispiel drei zueinander parallel angeordnete Widerstände mit unterschiedlichen Widerstandswerten. Über den beiden Spannungsteilern liegt eine Betriebsspannung, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel 24V beträgt. Die beiden Spannungsteiler erzeugen in Abhängigkeit von der jeweiligen Schaltstellung der Eingangsschalter 12, 14 ein Ausgangssignal, das über jeweils einen weiteren Widerstand 22a, 22b einem Zeitglied 24a, 24b zugeführt ist. Die Zeitglieder 24a, 24b definieren redundant zueinander und in Abhängigkeit von der jeweils erhaltenen Spannung eine Zeitkonstante, die einer Auswerte- und Steuereinheit 26 zugeführt ist. Die erhaltene Spannung hängt dabei von der jeweiligen Schaltstellung der beiden Eingangsschalter 12, 14 ab.

Die Auswerte- und Steuereinheit 26 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zweikanalig ausgebildet und weist in jedem Kanal einen Mikrocontroller 28a, 28b auf. Die Mikrocontroller 28a, 28b werten darüber hinaus hier nicht dargestellte, weitere Eingangssignale aus, die beispielsweise von einem Not-Aus-Taster oder einer Schutztür generiert werden. In Abhängigkeit von diesen Eingangssignalen sowie den redundant zueinander definierten Zeitkonstanten steuern die Mikrocontroller 28a, 28b jeweils Ausgangsschaltkontakte 30a, 30b an. Die Ausgangsschaltkontakte 30a, 30b sind seriell zueinander in einem Stromversor-

gungspfad einer Maschinenanlage 32 angeordnet.

Das gesamte Sicherheitsschaltgerät 10 ist in einem Gehäuse 34 untergebracht, das in an sich bekannter Weise Anschlußklemmen 36 zum Anschließen der Stromversorgung sowie der Maschinenanlage 32 aufweist.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der weiteren Figuren bezeichnen gleiche Bezugsziffern dieselben Elemente wie in Fig. 1.

In Fig. 2 ist ein gattungsgemäßes Sicherheitsschaltgerät, wie es von der Anmelderin der vorliegenden Erfindung vertrieben wird, in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 40 bezeichnet.

Das Gehäuse 34 des Sicherheitsschaltgeräts 40 läßt in der vorliegenden Querschnittsdarstellung eine Frontseite 42 sowie zwei Seitenwände 44, 46 erkennen. Im Inneren des Gehäuses 34 sind entlang der beiden Seitenwände 44, 46 jeweils Bauelementeträger in Form von sogenannten Platinen 48, 50 angeordnet. Beispielsweise sind auf der Platine 48 einzelne Bauelemente mit den Bezugsziffern 52 und 54 bezeichnet. Ebenfalls beispielsweise ist auf der Platine 50 das vergleichsweise große Gehäuse eines Relais 56 dargestellt, das die Ausgangsschaltkontakte 30a, 30b beinhaltet.

Mit den Bezugsziffern 58 und 60 sind zwei weitere Platinen bezeichnet, die parallel zu der Frontseite 42 und parallel zueinander zwischen den Platinen 48 und 50 befestigt sind. Neben weiteren Bauelementen 52, 54 befinden sich auf diesen beiden Platinen die Eingangsschalter 12 und 14. Dabei handelt es sich hier um Drehschalter, die unter- bzw. hintereinander auf einer gemeinsamen Welle 62 befestigt sind. Die Welle 62 tritt an der Frontseite 42 des Gehäuses 34 nach außen und ist dort mit einem Drehknopf 64 verbunden. Die Welle 62 bildet somit ein gemeinsames Stellglied für die beiden Eingangsschalter 12 und 14. Dabei sind die Schaltkontakte der beiden Eingangsschalter 12 und 14, wie anhand der Darstellung in Fig. 2 zu erkennen ist, in unterschiedlichen, parallel zueinander versetzten Ebenen 66, 68 angeordnet.

Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, unterscheidet sich das erfindungsgemäße Sicherheitsschaltgerät 10 von dem bekannten Sicherheitsschaltgerät 40 unter anderem dadurch, daß auf die beiden parallel zur Frontseite 42 angeordneten Platinen 58, 60 verzichtet werden kann. Statt dessen befinden sich die beiden Eingangsschalter 12 und 14 bei diesem Ausführungsbeispiel in einer gemeinsamen Eingangsschaltereinheit 70, deren Aufbau nachfolgend anhand der Fig. 4 und 5 näher erläutert wird. Die Eingangsschaltereinheit 70 ist über Kontaktstifte 72 mit der Platine 48 verbunden. Diese Anordnung gibt jedoch nur ein mögliches Ausführungsbeispiel wider.

In alternativen Ausführungsbeispielen kann die Eingangsschaltereinheit 70 auch über eine parallel zur Frontseite 42 angeordnete Platine 58 kontaktiert sein. Im Unterschied zu dem bekannten Sicherheitsschaltgerät 40 ist eine derartige Platine 58 sowie eine parallel dazu angeordnete zweite Platine 60 hier jedoch nicht unbedingt erforderlich.

Gemäß den Fig. 4 und 5 weist die Eingangsschaltereinheit 70 ein Schaltergehäuse 74 auf, in dem die mechanischen Betätigungsteile untergebracht sind. Das Schaltergehäuse 74 ist auf einer Platine 76 angeordnet. Die Platine 76 weist auf ihrer dem Schaltergehäuse 74 zugewandten Seite mehrere entlang von Kreisbahnen verlaufende Leiterbahnen 78, 80, 82, 84 auf. Jede der Leiterbahnen 78 bis 84 ist mit jeweils einem Kontaktstift 72 verbunden, wobei die Verbindungen für die Leiterbahnen 82 und 84 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auf der Rückseite der Platine 76 ausgeführt sind, was durch die gepunktete Linie dargestellt ist.

In dem Schaltergehäuse 74 der Eingangsschaltereinheit 70 ist eine kreisförmige Trägerscheibe 86 angeordnet, die in

Richtung des Pfeils 88 drehbar ist. Die Betätigung der Trägerscheibe 86 erfolgt wahlweise durch einen von zwei Tastern 90, 92, die jeweils tangential und parallel zueinander entlang zweier Seitenwände des Schaltergehäuses 74 angeordnet sind. Auf der der Platine 76 abgewandten Seite weist die Trägerscheibe 86 eine sternförmige Struktur 94 auf, in die Nocken 96, 98 der beiden Taster 90, 92 eingreifen können. An ihrem in Fig. 4 unten liegenden Ende sind die Taster 90, 92 mit Federn 100, 102 gegen die Rückwand des Schaltergehäuses 74 abgestützt. Die Betätigung eines der beiden Taster 90, 92 hat somit zur Folge, daß die Trägerscheibe 86 um jeweils einen Zahn der sternförmigen Struktur 94 in Richtung des Pfeils 88 gedreht wird.

Der mechanische Aufbau derartiger Schalter ist an sich bekannt. Beispielsweise wird ein mechanisch vergleichbarer Schalter unter der Bezeichnung "Zweitast-Kodierschalter" von der Firma Fritz Hartmann Gerätebau GmbH & Co. KG in 91083 Baiersdorf, Deutschland, vertrieben.

Im Unterschied zu diesen bekannten Zweitast-Kodierschaltern befinden sich in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auf der der Platine 76 zugewandten Seite der Trägerscheibe 86 jedoch zwei voneinander getrennte Schleifkontaktpaare 104 und 106, die radial versetzt zueinander angeordnet sind. Das Schleifkontaktpaar 104 wirkt dabei mit den Leiterbahnen 78 und 80 zusammen, während das Schleifkontaktpaar 106 mit den Leiterbahnen 82 und 84 zusammenwirkt. Befindet sich das Schleifkontaktpaar 104 in einem Winkelbereich oberhalb der Diagonalen 108 gemäß Fig. 5, stellt es eine leitfähige Verbindung zwischen den ansonsten galvanisch getrennten Leiterbahnen 78 und 80 her. In diesem Fall ist der Eingangsschalter 12 zwischen den Kontaktstiften 72 und 73 geschlossen.

Befindet sich das Schleifkontaktpaar 104 demgegenüber in einer Winkelposition, die unterhalb der Diagonalen 108 gemäß Fig. 5 liegt, besteht keine leitfähige Verbindung zwischen den Leiterbahnen 78 und 80, so daß der Schalter zwischen den Kontaktstiften 72 und 73 geöffnet ist.

Gleiches gilt in identischer Weise für das Schleifkontaktpaar 106, das mit den Leiterbahnen 82 und 84 zusammenwirkt. Die Leiterbahnen 78 bis 84 sind dabei auf der Platine 76 derart zueinander angeordnet, daß die hierdurch realisierten Eingangsschalter 12 und 14 jeweils zeitgleich und redundant zueinander schalten.

Wie leicht nachzuvollziehen ist, ergibt sich die Schaltlogik der Eingangsschaltereinheit 70 vor allem aus der Anordnung der Leiterbahnen 78 bis 84 auf der Platine 76. Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist dabei zur Erläuterung der Erfindung bewußt einfach gewählt. Es versteht sich jedoch, daß durch eine geeignete Wahl der Leiterbahnenstruktur auch redundante Mehrstellungsschalter realisierbar sind.

Die Eingangsschaltereinheit 70 ist ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Sicherheitsschaltgerät 10. Wie anhand Fig. 3 zu erkennen ist, liegen die Schleifkontaktpaare 104, 106 sowie die Leiterbahnstrukturen 78 bis 84, d. h. sämtliche Schaltkontakte der beiden Eingangsschalter 12 und 14, dabei innerhalb einer gemeinsamen Ebene 110. Die Verwendung eines Zweitast-Schalters der gezeigten Art ist dabei für die Realisierung der Erfindung jedoch nicht unbedingt erforderlich. In alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Trägerscheibe 86 beispielsweise auch über eine Welle 62 sowie einen Drehknopf 64 verstellt werden, wie dies von dem Sicherheitsschaltgerät 40 bekannt ist.

Bei Verwendung von Mehrstellungsschaltern für die Eingangsschalter 12 und 14 erhöht sich die Anzahl der erforderlichen Kontaktstifte grundsätzlich doppelt so stark wie die Anzahl der gewünschten Schaltstellungen. Hinzu kommt der Faktor zwei für die redundante Auslegung des Sicher-

heitsschaltgeräts 10. Bei 16 gewünschten Schaltstellungen wären somit an sich 64 Kontaktstüfe bzw. entsprechende Anschlußmöglichkeiten erforderlich.

Diese Anzahl läßt sich durch eine geeignete Codierung der Schaltstellungen mit Hilfe einer Matrixstruktur reduzieren.

Fig. 6 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Matrixstruktur 120 für die Eingangsschalter 12 und 14. Die Matrixstruktur 120 weist dabei vier Anschlußkontakte 122 auf, die parallel Schaltkontakten 124, 126 der beiden Eingangsschalter 12 und 14 zugeführt sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die einander zugeordneten Schaltkontakte 124, 126 um jeweils einen Schritt zueinander verschoben, d. h. es ist hier der in Fig. 6 oberste Schaltkontakt 124 des Eingangsschalters 12 mit dem in Fig. 6 zweitobersten Schaltkontakt 126 des Eingangsschalters 14 verbunden. Alternativ hierzu können die Schaltkontakte 124, 126 der beiden Eingangsschalter 12 und 14 jedoch auch um andere Schrittweiten verschoben miteinander verbunden werden. Dabei ist auch eine Schrittweite von Null, d. h. eine spiegelbildliche Zuordnung der Schaltkontakte 124, 126 zueinander möglich.

Die ausgangsseitigen Schaltkontakte 132, 134 der beiden Eingangsschalter 12 und 14 sind getrennt voneinander auf ausgangsseitige Anschlußkontakte 136, 138 geführt. Aufgrund der Matrixanordnung läßt sich dabei durch Vergleich bzw. Auswertung der Signale an den eingangsseitigen Anschlußkontakten 122 und den ausgangsseitigen Anschlußkontakten 136, 138 die jeweils aktuelle Schaltstellung der Eingangsschalter 12 und 14 bestimmen. Mit der gezeigten Matrixstruktur 120 ist dabei aufgrund der gemeinsamen eingangsseitigen Anschlußkontakte 122 und der getrennten ausgangsseitigen Anschlußkontakte 132, 134 eine fehlersichere Auswertung mit einer minimalen Anzahl von Anschlußkontakten möglich.

Patentansprüche

1. Sicherheitsschaltvorrichtung mit einem ersten (12) und einem zweiten (12) Eingangsschalter, deren jeweilige Schaltstellungen redundant zueinander eine eingangsseitige Stellgröße (Δt) definieren, mit zumindest einem Ausgangsschaltkontakt (30a, 30b), der in einem Ausgangskreis der Sicherheitsschaltvorrichtung (10) angeordnet ist, und mit einer Auswerte- und Steuereinheit (26), die in Abhängigkeit von der definierten Stellgröße (Δt) den zumindest einen Ausgangsschaltkontakt (30a, 30b) ansteuert, wobei Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und des zweiten (14) Eingangsschalters hinsichtlich ihrer Schaltstellung über ein gemeinsames Stellglied (16) miteinander verkoppelt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters räumlich in einer Ebene (110) angeordnet sind.
2. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (16) ein gemeinsames Trägerelement (86) beinhaltet, auf dem die Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters räumlich versetzt zueinander angeordnet sind.
3. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Trägerelement (86) rotatorisch verstellbar ist.
4. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Trägerelement (86) eine Trägerscheibe ist, auf der die Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters radial versetzt zueinander ange-

ordnet sind.

5. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste (12) und zweite (14) Eingangsschalter sowie das gemeinsame Stellglied (16) von einem gemeinsamen Schaltergehäuse (74) umhüllt sind.

6. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters Schleifkontakte sind, die mit Hilfe des Stellgliedes (16) über feststehende Kontaktflächen (78, 80, 82, 84) bewegbar sind.

7. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (78, 80, 82, 84) auf eine Platine (76) aufgebrachte Leiterbahnstrukturen sind.

8. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste (12) und zweite (14) Eingangsschalter jeweils Mehrstellungsschalter sind.

9. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste (12) und zweite (14) Eingangsschalter eingangsseitige (122) und ausgangsseitige (136, 138) Anschlußkontakte aufweisen, die jeweils in einer Matrixstruktur zueinander angeordnet sind.

10. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die eingangsseitigen Anschlußkontakte (122) des ersten (12) und des zweiten (14) Eingangsschalters miteinander verbunden sind.

11. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerte- und Steuereinheit (26) zweikanalig ausgebildet ist, wobei ein erster Kanal (28a) mit dem ersten Eingangsschalter (12) und ein zweiter Kanal (28b) mit dem zweiten Eingangsschalter (14) verbunden ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

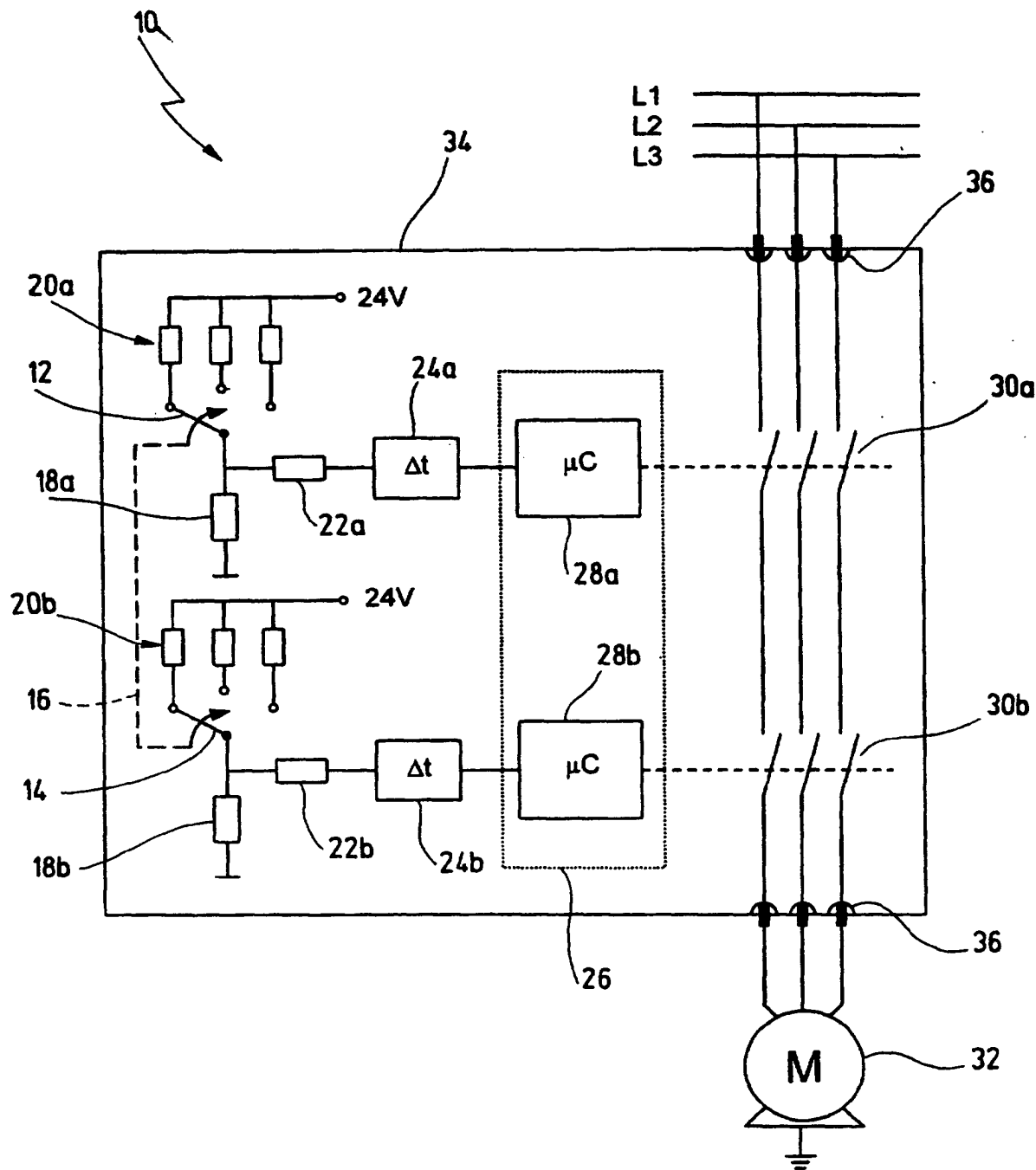


Fig.1

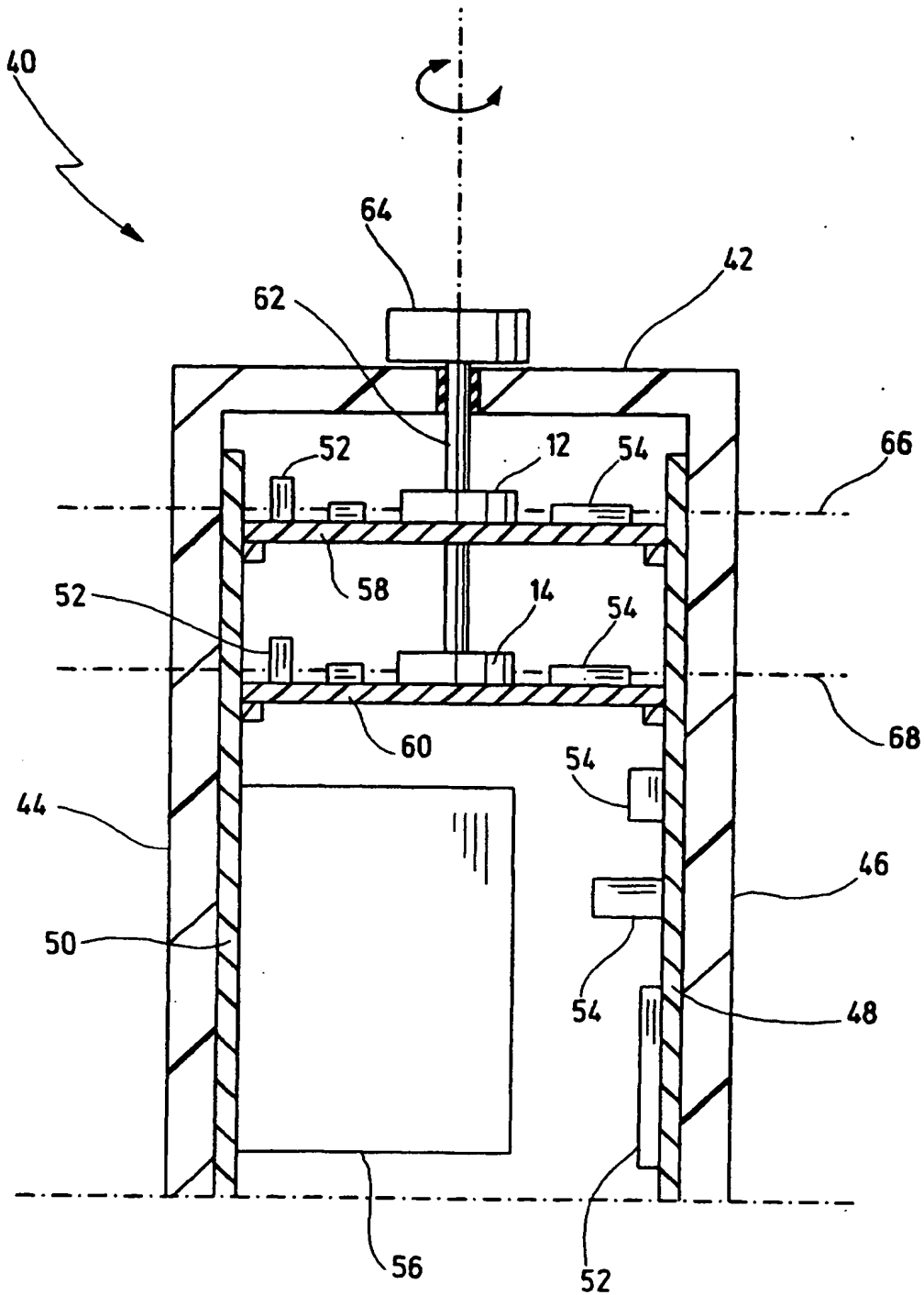


Fig.2

(Stand der Technik)

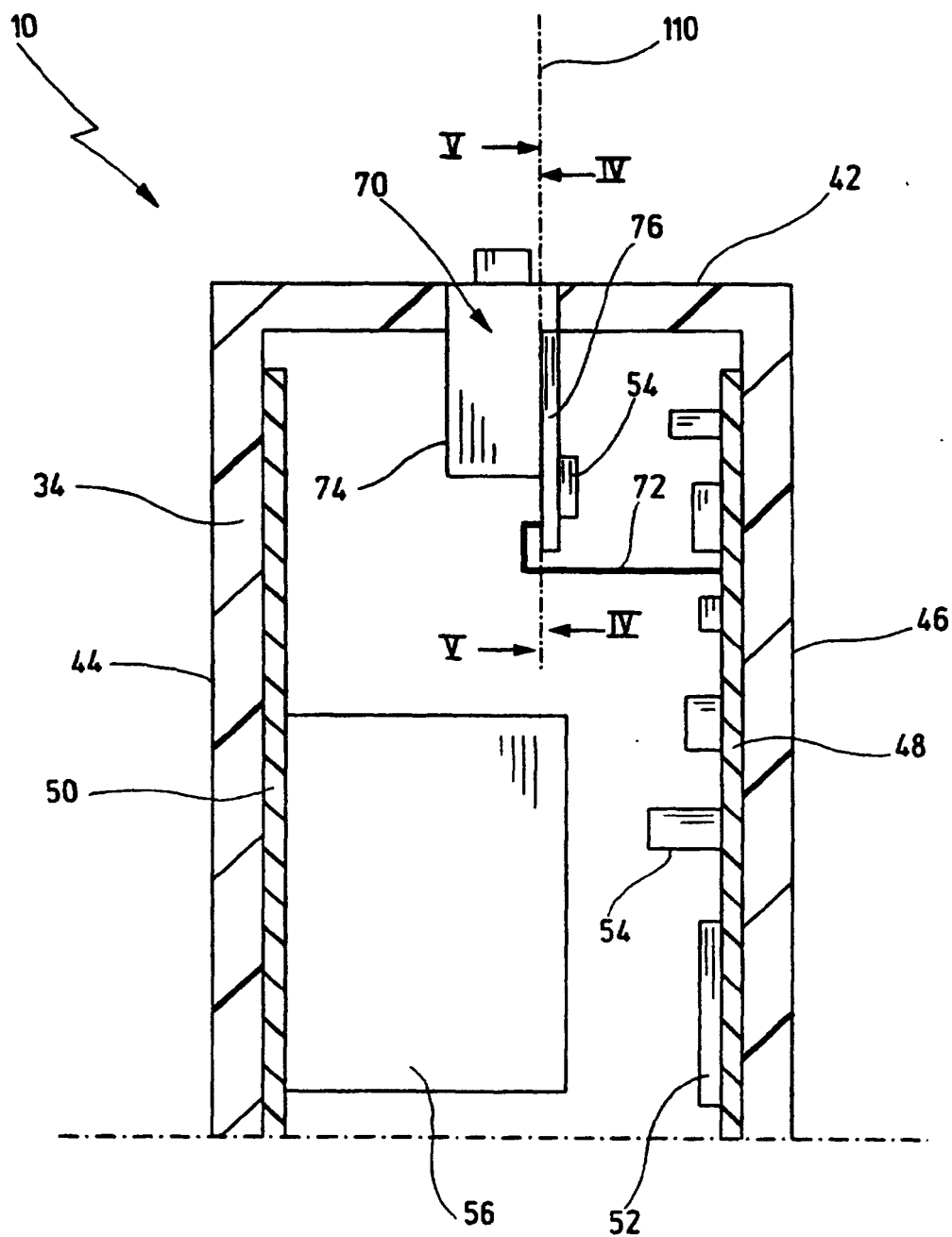
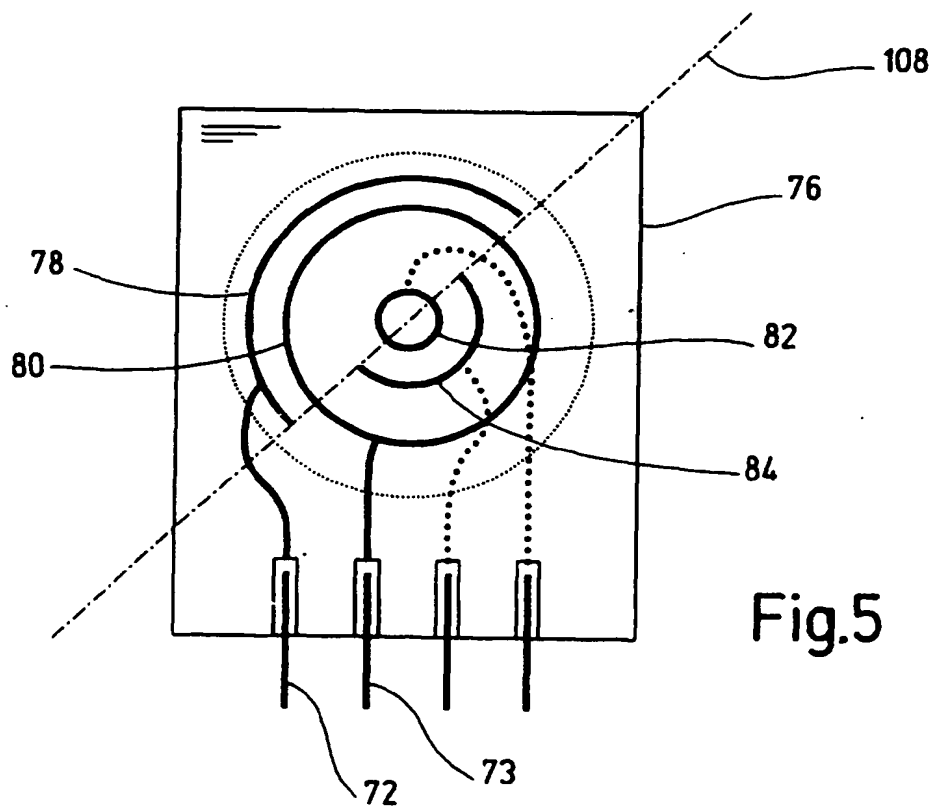
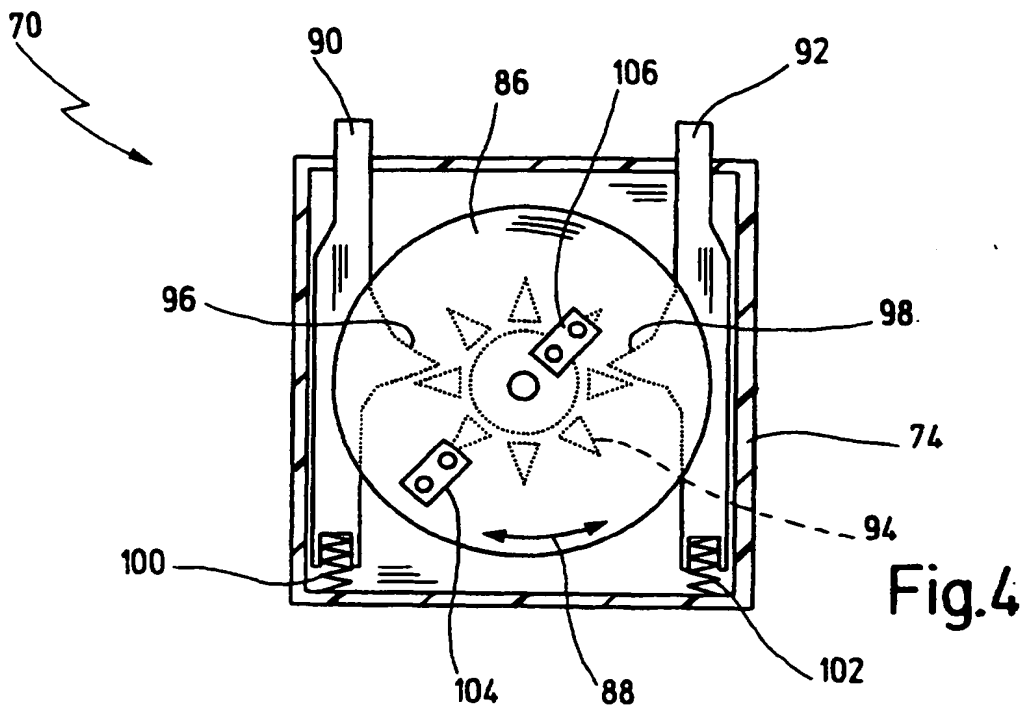


Fig.3



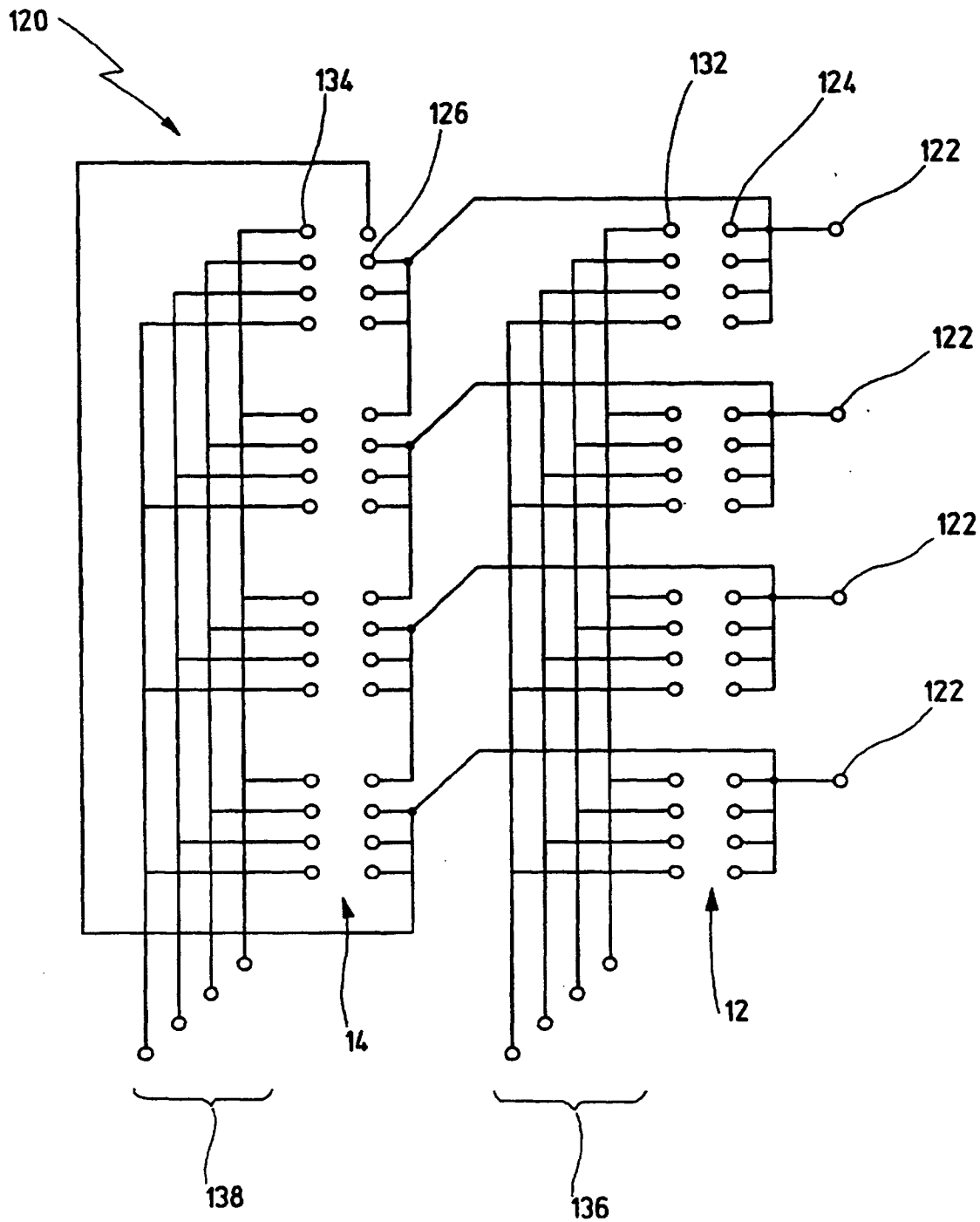


Fig.6